

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-165073  
 (43)Date of publication of application : 26.06.1990

(51)Int.Cl. G01R 31/26  
 G02F 1/136  
 H01L 21/603  
 H01L 27/12

(21)Application number : 63-320999

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 19.12.1988

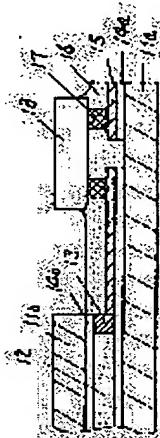
(72)Inventor : YASUDA SHIGERU  
 NISHIDA KOJI

## (54) SEMICONDUCTOR DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To prevent a disconnection caused by an electrolytic corrosion by a method wherein a connection electrode of a transparent electrode film on an insulating substrate and a metal film covering the electrode are provided and a metal electrode for connection is pressed thermally after being pierced through a protective film formed thereon.

CONSTITUTION: An electrode for connection of a transparent electrode film 14a is provided on an insulating substrate 11a, a metal film 15 is laminated thereon and further, a protective film 16 is formed on the film. Then, when a metal electrode 17 for connection of a semiconductor chip 18 is pressed thermally on the film after piercing the film 16, a film 14 is protected double with the films 15 and 16 thereby preventing the generation of a disconnection caused by an electrolytic corrosion due to the presence of water or the like.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

## ⑫ 公開特許公報 (A) 平2-165073

⑬ Int. Cl.

G 01 R 31/26  
 G 02 F 1/136  
 H 01 L 21/603  
 27/12

識別記号

5 0 0

庁内整理番号

J  
A  
Z8606-2G  
7370-2H  
6918-5F  
7514-5F

⑭ 公開 平成2年(1990)6月26日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 半導体装置

⑯ 特願 昭63-320999

⑯ 出願 昭63(1988)12月19日

⑰ 発明者 安田茂

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

⑰ 発明者 西田耕次

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

⑰ 出願人 松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

⑰ 代理人 弁理士 粟野重孝

外1名

## 明細書

## 1、発明の名称

半導体装置

## 2、特許請求の範囲

絶縁性基板上に、表面に金属皮膜を形成した透明導電膜からなる接続用電極を設け、この接続用電極上に、合成樹脂からなる保護膜を形成し、突起形状の接続用金属電極を設けた半導体チップが、前記絶縁性基板上に形成した前記接続用電極と互いに対向するように配設され、前記半導体チップの接続用金属電極が熱圧着により、前記保護膜を突き破り、前記接続用電極と電気的に導通するように取付けた半導体装置。

## 3、発明の詳細な説明

## 産業上の利用分野

本発明は、透明導電膜から構成される液晶パネルに駆動用の半導体チップを容易に、かつ信頼性良く直接実装した液晶表示装置などに適用される半導体装置に関するものである。

## 従来の技術

近年、透明導電膜が形成された2枚のガラス板の間隙中に液晶物質を充填させた構成の液晶パネルに駆動用の半導体チップを直接実装して薄形、軽量の液晶表示装置にする試みが盛んに行われている。この代表的な方法として、予め半導体チップの電極部分に、金めっきなどで形成された突起形状の接続用金属電極と、ガラス板上に透明導電膜が形成された接続用電極とを互いに対向させた状態(半導体チップがフェースダウン状態をなす)で、この間に、導電性接着剤を介在させて電気的接続と接着・固定を行う方法がある。このとき、導電性接着剤は、予め、半導体チップの突起形状の接続用金属電極面に転写法やディップ法などにより形成しておく、ガラス板上の透明導電膜パターンに位置整合し、載置した後、熱硬化することにより電気的接続させるものである。

この液晶表示装置における導電性接着剤を用いた場合の接続構造を第4図に示す。1a, 1bは液晶パネルを構成する2枚のガラス板でありそれぞれ透明導電膜4a, 4bが形成され、ガラス板

1aには前記透明導電膜4aが外部に延び接続用電極4a'として図に示すように庇状に形成され、導電性接着剤5を介して予め、突起形状の接続用金属電極6が形成された半導体チップアがフェースダウンの状態で電気的に接続され、かつ接着・固定されている。また、2は液晶、3はシール剤である。

#### 発明が解決しようとする課題

前記の接続構造においては、第4図に示すように一般的には庇状のガラス板1aの表面に形成された透明導電膜4aからなる接続用電極4a'上に直接半導体チップアの突起形状の接続用金属電極6がフェースダウンの状態で導電性接着剤5を介して電気的接続および接着・固定を行うために、前記接続用電極4a'の大部分は露出状態になっている(半導体チップアが載置されない部分も含む)そして、透明電極に一般に使用される透明導電膜は酸化物であるため乾燥大気中では安定であるが、水分が存在すると分解し易く、さらに電圧を印加すると電解腐食あるいは、隣接間シートによる

電解腐食を生ずるなど恒久的な対策にはなっていない。

本発明は、このような課題を解決するものであり、突起形状の接続用金属電極を設けた半導体チップを液晶パネルに直接実装した液晶表示装置などにおける透明導電膜の保護を完全に達成し、高品質、高信頼性の液晶表示装置に適用できる半導体装置を提供するものである。

#### 課題を解決するための手段

前記の課題を解決するために、本発明の半導体装置は絶縁性基板上に、表面に金属皮膜を形成した透明導電膜からなる接続用電極を設け、この接続用電極上に、合成樹脂からなる保護膜を形成し、突起形状の接続用金属電極を設けた半導体チップが、前記絶縁性基板上に形成した接続用電極と互いに対向するように配設され、前記半導体チップの接続用金属電極が熱圧着により、前記保護膜を突き破り、前記接続用電極と電気的に導通するよう取付けた構成とするものである。

#### 作用

過大電流のために透明導電膜の断線が生ずることや、金属クズなどの導電性のゴミや汗、だ液などのイオン性汚物が付着し、シートや腐食の原因になるなど、液晶表示装置に適用した場合に、品質、長期的接続信頼性に欠ける大きさ問題を有していた。この対策の一つとして、前記の接続用電極4a'すなわち透明導電膜上に無電解めっき法などによりニッケルめっき、あるいはニッケルめっきした上に、さらに金めっきすることにより金属皮膜を施した構造が見られる。この場合、透明導電膜表面の僅かな汚染等があれば、透明導電膜表面はめっき皮膜が均一、かつ完全に被覆されず、多数のピンホールが発生する問題がある。さらに透明導電膜の膜厚が通常300Å～2000Åであり極めて薄いために、厚み方向、すなわち、透明導電膜の側面においては、めっき皮膜の密着が非常に悪い状態で形成されるなどの問題があり、前記のように水分の存在などによりめっき皮膜のピンホールや、透明導電膜とめっき皮膜との界面から水分が侵入し、電圧を印加することによって

この構成によれば、絶縁性基板上の表面に金属皮膜を形成した透明導電膜からなる接続用電極上に、さらに合成樹脂からなる保護膜が形成されたものであり、突起形状の接続用金属電極を設けた半導体チップと前記絶縁性基板上に形成した接続用電極との電気的接続において、前記保護膜は、半導体チップの熱圧着時に溶融し加圧力により、半導体チップに設けた突起形状の接続用金属電極で突き破られるとともに接続用金属電極以外の周縁部に排除されることにより電気的接続が得られるものである。しかも、前記の如く絶縁性基板上の表面に金属皮膜を形成することにより、透明導電膜からなる接続用電極を予め、大まかに保護したうえに、半導体チップの接続用金属電極の接続されない部分の接続用電極や、半導体チップ以外の部分に保護膜が残存しているために、2重に保護されていることになり、湿気、ゴミなどをしゃ断でき、結果的に接続用電極が完全に外気から保護された状態を保持し、高品質、高信頼性の半導体装置を得ることができる。

## 実施例

以下、本発明の一実施例を図面を用いて説明する。第2図において、11a, 11bは液晶パネルを構成する2枚の絶縁性基板としてのガラス板であり、それぞれ透明導電膜14a, 14bが形成されガラス板11aには、前記透明導電膜14aが外部に延び庇状に露出している。なお、12は液晶、13はシール剤である。15は前記透明導電膜14a上に形成された金属皮膜であり、前記透明導電膜14aと金属皮膜15により接続用電極として構成されている。16は前記金属皮膜15上に形成された合成樹脂からなる保護膜であり、前記接続用電極14a上には、金属皮膜15と、合成樹脂16の2重の保護膜が形成されている。なお金属皮膜15として、本実施例では無電解めっき法により膜厚0.8μmのニッケルめっき皮膜を形成した後、さらに無電解めっき法により0.05μmの金めっき皮膜を形成したもの用いたが、その他として、金、銀、銅、クロム、白金、パラジウム、アルミニウム、半田等の単層

は、その上に形成した金属皮膜15とからなる接続用電極、および、接続用電極以外の余白部分を含む全面に保護膜16を形成した状態を示すものである。

次いで第1図に示すように予め半導体チップ18の電極部分に、金めっきにより突起形状の接続用金属電極17と前記ガラス板11a上に形成した接続用電極とを互いに対向させた状態(半導体チップがフュースダウン状態をなす)で位置整合し、半導体チップ18の裏面から140°C加熱ツールと3kg/cm<sup>2</sup>の圧力で30秒間押え電気的に接続、固定し液晶表示装置とした。このような接続構造によれば、前記第2図に示すように保護膜16は半導体チップ18の熱圧着時に溶融し加圧力により、半導体チップ18に形成された突起形状の接続用金属電極17で突き破られるとともに、流動し接続用金属電極17以外の周縁部に排除されることにより、電気的接続が得られるものである。また半導体チップ18のうち、接続用金属電極17以外の部分も保護膜16により全面接着さ

皮膜、さらには、これらの多層皮膜、合金皮膜などを無電解めっき法、電解めっき法、スペッタリング法、蒸着法等を用いて形成した金属皮膜なども有効である。また、合成樹脂からなる保護膜16として、本実施例では、半導体チップの熱圧着による接続において、容易に溶融し、かつ接着強度の高い熱可塑性ポリエスチル樹脂を用い、前記接続用電極上に形成された金属皮膜15とを完全に覆うために、全面にコーティングを行い保護膜とした。その他、前記保護膜として、アクリル、ポリビニルブチラール、ポリステレン等の熱可塑性樹脂、ステレンーブタジエン共重合体ゴム等の熱可塑性ゴム、未硬化液状のフェノール樹脂、エポキシ樹脂、エポキシ変性フェノール樹脂、シリコン樹脂等の硬化性樹脂、未硬化液状のエポキシアクリレートオリゴマー、アクリレートモノマー等の光硬化性樹脂等の単体もしくは、混合物なども有効である。なお第2図bは、前記第2図aにおけるA-A'部分の断面図であり、ガラス板11a上に形成した透明導電膜14aと、さらに

するために接着強度が著しく向上できる。さらには、接続用電極14において半導体チップ18が設置されない部分には保護膜16が残存し外気と遮断し防湿効果を得ることができる。なお、前記半導体チップ18における突起形状の接続用金属電極17として、本実施例では金を用いたが、その他として、半田、銀、銅、白金、パラジウム、ニッケル等の単体、もしくは複合したものを用いても良い。また接続用金属電極17の断面形状としては、平形、おわん形でも良いが、本実施例では、第3図に示すように両端部(上面から見た場合、実際には、接続用金属電極の周縁部分に相当)が、つの形状のものが、保護膜16を突き破るうえで特に有効である。具体的には本実施例においては、つの部分を含めた接続用金属電極17の総厚が約20μm、つの以外の部分の総厚が約17μmに形成した金を用いた。

次いで、本実施例により得た液晶表示装置の防湿効果を確認するために、前記液晶表示装置10個について、それぞれ印加電圧DC15Vを印加

しながら、60°Cで90~95%RHの恒温恒湿器囲気中に投入し、耐電食性試験を行った。これにより得た結果を次の表に示した。

さらに比較例1, 2として従来技術により液晶表示装置を作製した。

#### 比較例1

第4図に示すように2枚のガラス板1a, 1bには、それぞれ透明導電膜4a, 4bを形成し、ガラス板1aには、前記透明導電膜4aが外部に延び接続用電極4cとして庇状に露出させた液晶パネルを作製した。そしてこの液晶パネルの庇状部分に形成した前記透明導電膜4aと、予め半導体チップアの電極部分に、金めっきで形成した突起形状の接続用金属電極6に、銀粉末をエポキシ樹脂中に分散させて得た導電性接着剤をディップ法により形成したものとを互いに対向させ、位置整合し、載置した後、150°Cで熱硬化し電気的に接続・固定し液晶表示装置を得た。

#### 比較例2

比較例2として、比較例1における液晶パネル

前記表に示すとおり、本実施例における液晶表示装置は、耐電食性試験において、電食断線不良は全く発生しなかった。

#### 発明の効果

本発明のように構成した半導体装置は、絶縁性基板上に形成した透明導電膜上に金属皮膜と合成樹脂からなる保護膜を形成した2重の保護膜構成により、半導体チップが載置されない部分の透明導電膜の耐湿性、防腐性を著しく向上できるとともに、半導体チップをフェースダウン状で電気的に接続・固定において、その電気的接続は、突起形状の接続用金属電極が、合成樹脂からなる保護膜を突き破り、透明導電膜上に形成した金属皮膜に食い込むように接続されるためオーミックな接続が得られ（通常、金属皮膜表面は、透明導電膜表面より、表面粗さが大きいため食い込み易い）、かつ、この状態で、合成樹脂からなる保護膜で半導体チップの接続用金属電極以外の部分が全面接着・固定されるため接続信頼性を著しく向上できる。また液晶表示装置におけるクロストーク防止

の庇状に露出させた透明導電膜4aからなる接続用電極4c上に、本実施例と同様に、0.8μm厚のニッケルめっき皮膜を形成した後、さらに0.05μm厚の金めっき皮膜を形成し、前記比較例1と同様の方法で、半導体チップアを電気的に接続・固定し液晶表示装置を得た。

これら比較例1, 2において本実施例と同様に、それぞれ液晶表示装置10個ずつについて、耐電食性試験を行った。これにより得た結果を次の表1に示した。

表1

	電食断線発生数(個)				
	200Hz	400Hz	600Hz	800Hz	1000Hz
本実施例	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
比較例1	6/10	10/10	-	-	-
比較例2	2/10	5/10	7/10	10/10	-

のために、抵抗値を低減する目的で、透明導電膜上に金属皮膜を形成する試みも、従来は、電食断線が完全に防止できなかつたが、本発明の構成により、達成できるなど、半導体チップ実装タイプの液晶表示装置として、高信頼性、高品位のものが得られるなど極めて工業的価値の大なるものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

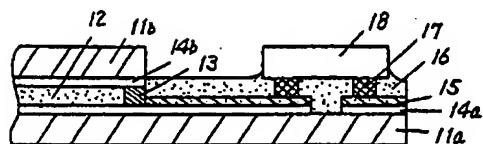
第1図は本発明の一実施例の半導体装置の部分断面図、第2図a, bは本発明の一実施例の構成を説明するための部分断面図、第3図は本発明の一実施例に用いた突起形状の接続用金属電極を設けた半導体チップを示す部分断面図、第4図は従来の半導体装置の接続状態を示す部分断面図である。

1 1a, 1 1b……絶縁性基板、1 2……液晶、1 3……シール剤、1 4a, 1 4b……透明導電膜、1 5……金属皮膜、1 6……保護膜、1 7……接続用金属電極、1 8……半導体チップ。

代理人の氏名 弁理士 粟野重孝 ほか1名

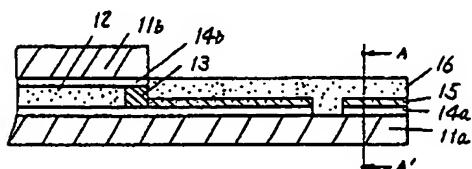
11a, 11b … 地絶縁性基板  
 12 … 液晶  
 13 … シール剤  
 14a, 14b … 透明導電膜  
 15 … 金属皮膜  
 16 … 保護膜  
 17 … 接続用金属電極  
 18 … 半導体チップ

第 1 図

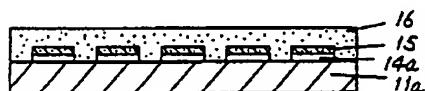


第 2 図

(a)



(b)



第 3 図

17 … 接続用金属電極  
 18 … 半導体チップ



第 4 図

